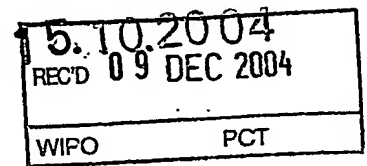


PCT/JP2004/015114

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月14日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-353286  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-353286]

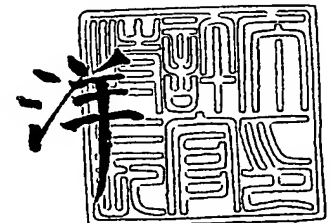
出願人 東レ株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-310669!

【書類名】 特許願  
【整理番号】 21E29400-A  
【提出日】 平成15年10月14日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B32B 27/08  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
    【氏名】 長田 俊一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
    【氏名】 細川 博文  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内  
    【氏名】 恒川 哲也  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003159  
    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号  
    【氏名又は名称】 東レ株式会社  
    【代表者】 榊原 定征  
    【電話番号】 077-533-8173  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 005186  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

少なくとも 2 種類の熱可塑性樹脂層からなり、積層数が 5 層以上である積層フィルムであって、各層の厚みが  $1\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$  であり、かつ表面側から反対面側に向かうにつれ同一種の熱可塑性樹脂からなる層の厚みが増加および／または減少する層構成を含んでなることを特徴とする積層フィルム。

**【請求項 2】**

2 種類の熱可塑性樹脂 A および B からなり、熱可塑性樹脂 A からなる層の厚みが表面側から反対面側に向かうにつれ増加し、かつ熱可塑性樹脂 B からなる層の厚みが表面側から反対面側に向かうにつれ減少する層構成を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の積層フィルム。

**【請求項 3】**

となりあう層の厚み比（薄い側の層厚み／厚い側の層厚み）が  $0.8$  以上  $1.0$  以下である層対と、 $0.01$  以上  $0.5$  以下である層対を含んでなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の積層フィルム。

**【請求項 4】**

紫外線領域から赤外線領域において、最大光線反射率が  $25\%$  以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の積層フィルム。

**【請求項 5】**

屈折率の差が  $0.05$  以上である 2 種類の熱可塑性樹脂を含んでなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の積層フィルム。

**【請求項 6】**

積層数が 50 層以上であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の積層フィルム。

**【請求項 7】**

積層フィルムを構成する各層の半数以上の厚みが  $30\text{ nm}$  以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の積層フィルム。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】積層フィルム

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、積層フィルムに関するものである。

## 【0002】

更に詳しくは、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイやELディスプレイなどの各種ディスプレイ、光学印刷機器やカメラなど種々の光学機器、光ケーブルや導波路などの各種光学機器に用いられる積層フィルムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0003】

熱可塑性樹脂を多層に積層したフィルムは、種々提案されており、例えば、耐引裂性に優れた多層に積層したフィルムをガラス表面に貼りつけることにより、ガラスの破損および飛散を大幅に防止できるもの（たとえば特許文献1～3参照）、屈折率の異なる樹脂層を交互に多層に積層することより、選択的に特定の波長を反射するフィルム（たとえば特許文献4～6参照）等が存在する。これらの中で選択的に特定の波長を反射するフィルムは、特定の光を透過あるいは反射するフィルターとして作用し、液晶ディスプレイなどのバックライト用のフィルムとして利用されている。

## 【0004】

一方で、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイやELディスプレイなどの各種ディスプレイ、光学印刷機器やカメラや光通信デバイスなどの種々の光学機器、太陽電池などの光エネルギーデバイスにおいては、光の損出がほとんどなく光路を制御できる材料が求められている。しかし、従来のフィルムでは、光路を制御しようとする光損出が大きいという問題があった。

【特許文献1】特開平6-190995号公報（第2頁）

【特許文献2】特開平6-190997号公報（第2頁）

【特許文献3】特開平10-76620号公報（第2頁）

【特許文献4】特開平3-41401号公報（第2頁）

【特許文献5】特開平4-295804号公報（第2頁）

【特許文献6】特表平9-506837号公報（第2頁）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明の課題は、かかる問題を解決し、反射による損出がほとんどなく光路の制御が可能な積層フィルムを提供するものである。特に導光板や導波路などに用いた場合には、光の減衰が少なく、かつ分散も少ないため、情報伝送容量の大きく広帯域で使用可能である

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決するため、本発明は、以下の構成を有する。すなわち、少なくとも2種類の熱可塑性樹脂層からなり、積層数が5層以上である積層フィルムであって、各層の厚みが1nm～100nmであり、かつ表面側から反対面側に向かうにつれ同一種の熱可塑性樹脂からなる層の厚みが増加および／または減少する層構成を含んでなることを特徴とする積層フィルムである。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明の積層フィルムは、少なくとも2種類の熱可塑性樹脂層からなり、積層数が5相違上である積層フィルムであって、各層の厚みが1nm～100nmであり、かつ表面側から反対面側に向かうにつれ同一種の熱可塑性樹脂からなる層の厚みが増加および／または減少する層構成を含んでなるので、反射による損出がほとんどなく光路の制御を可能とするものである。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0008】**

上記目的を達成するため、本発明は、少なくとも2種類の熱可塑性樹脂層からなり、積層数が5層以上である積層フィルムであって、各層の厚みが1nm～100nmであり、かつ表面側から反対面側に向かうにつれ同一種の熱可塑性樹脂からなる層の厚みが増加および/または減少する層構成を含んでいる必要がある。

**【0009】**

ここで、表面側から反対面側に向かうにつれ、その層厚みが増加および/または減少する層構成について例示する。例えば、表面側から反対面側に向かってa層/b層/c層/d層/e層/f層/g層/h層/i層/j層・・・の順で厚み方向に積層されていた場合に、a層厚み<c層厚み<e層厚み<g層厚み<i層厚みとなるように積層された場合や、b層厚み>d層厚み>f層厚み>h層厚み>j層厚みのように積層された場合を言うものである。ここで、表面側から反対面側に向かうにつれというのは、方向を示すものである。ここで、表面側の層から反対面の層までその層厚みが単調に増加および/または減少しなければいけないものではなく、たとえば、表面側付近の層から始まり、中央部付近まで層厚みが増加した後、反対面側に向かうにつれ層厚みが減少する場合も含まれる。またその逆に、表面側付近の層から始まり、中央部付近まで層厚みが減少した後、反対面側に向かうにつれ、層厚みが増加する場合も含まれる。また、積層フィルムを構成するすべての層がこのような厚み変化を有している必要はなく、その厚み変化する層の配列順も特に限定するものではない。

**【0010】**

また、上記例において、各層の厚みがa層厚み<c層厚み<e層厚み<g層厚み<i層厚みとなる関係を有し、かつb層厚み>d層厚み>f層厚み>h層厚み>j層厚みとなる関係を有する場合や、a層厚み>c層厚み>e層厚み>g層厚み>i層厚みでかつb層厚み<d層厚み<f層厚み<h層厚み<j層厚みのような場合のように、各層の厚みが増加および減少する層構成を少なくとも含んでいるとより好ましい。

**【0011】**

すなわち、本発明においては、積層フィルム中に、同一種の熱可塑性樹脂からなる層の各層の厚みが、増加および/または減少する層構成を含んでなければならないものである。より好ましくは、積層フィルムの中の層の配列順についてある規則性から選択される一群の層の厚みが、増加および/または減少する層構成を含んでいる。

**【0012】**

また、このような厚み変化をする各層の厚みは1nm～100nmでなければならないが、より好ましくは1nm～50nmであり、さらに好ましくは1nm～30nmである。各層の厚みを1nm～100nmにすることにより、光学厚みが光の波長以下となるため、光は見かけ上界面を認識しなくなり反射が生じず、かつ連続的な層厚みの変化が屈折率の連続的な変化として作用するため、光路を制御できる。また、このような屈折率の連続的な変化は、導波路として用いる際、光のモード分散を少なくするものであることから、広帯域まで使用可能となり、情報伝送容量が高くなる。

**【0013】**

また、本発明の積層フィルムの積層数としては、5層以上でなければならないが、50層以上であるとより好ましく、200層以上であるとさらに好ましい。積層数が5層より少ない場合、層厚みの薄膜化が困難となり反射による損出が発生するため好ましくない。また、積層数が50層以上の場合には、1nm～100nmの厚みを高精度に積層しやすくなるため、均一な光制御ができやすくなり好ましい。

**【0014】**

本発明の積層フィルムでは、熱可塑性樹脂Aからなる層の厚みが表面側から反対面側に向かうにつれ増加し、かつ熱可塑性樹脂Bからなる層の厚みが表面側から反対面側に向かうにつれ減少する層構成を含んでなることが好ましい。より好ましくは、熱可塑性樹脂Aからなる層の厚みが両表面側から中央付近に向かうにつれ増加し、かつ熱可塑性樹脂Bか

らなる層の厚みが両表面側から中央付近に向かうにつれ減少する層構成を含んでなる。このようにすることにより積層フィルムの厚み内に屈折率の連続的な変化を形成するため、光損出・光分散が少なく広帯域で使用可能な光路制御フィルムとなる。

**【0015】**

また、本発明の積層フィルムにおいては、その層構成の中にとりあう層の厚み比（薄い側の層厚み／厚い側の層厚み）が0.8以上1.0以下である層対と、0.01以上0.5以下である層対を含んでなることが好ましい。ここで、とりあう層とは、隣接する層の組合せのことであり、とりあう層を構成する熱可塑性樹脂としては異なる熱可塑性樹脂からなる層であることが好ましい。より好ましくは、0.9以上1.0以下である層対と、0.01以上0.3以下である層対を含んでなるものである。このように大きな変化をもった層対がある場合には、積層フィルム中での屈折率の変化が大きくなり、光路の制御範囲が広がるため好ましい。

**【0016】**

本発明の積層フィルムを構成する各層の半数以上の層の厚みが30nm以下であることが好ましい。より好ましくは、積層フィルムを構成する75%個以上の層の厚みが30nm以下である。さらに好ましくは、90%個以上の層の厚みが30nm以下である。積層フィルムを構成する半数個以上の層の厚みが30nm以下である場合、層間での屈折率差により反射する部位が少なくなるため、光の損出が低減するため好ましい。

**【0017】**

本発明における熱可塑性樹脂としては、たとえば、ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレン・ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン樹脂、脂環族ポリオレフィン樹脂、ナイロン6・ナイロン66などのポリアミド樹脂、アラミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート・ポリブチレンテレフタレート・ポリプロピレンテレフタレート・ポリブチルサクシネート・ポリエチレン-2,6-ナフタレートなどのポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、4フッ化エチレン樹脂・3フッ化エチレン樹脂・3フッ化塩化エチレン樹脂・4フッ化エチレン樹脂・3フッ化プロピレン共重合体・フッ化ビニリデン樹脂などのフッ素樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリグリコール酸樹脂、ポリ乳酸樹脂、などを用いることができる。この中で、強度・耐熱性・透明性の観点から、特にポリエステルであることがより好ましい。またこれらの熱可塑性樹脂としてはホモ樹脂であってもよく、共重合または2種類以上のブレンドであってもよい。また、各層中には、各種添加剤、例えば、酸化防止剤、帯電防止剤、結晶核剤、無機粒子、有機粒子、減粘剤、熱安定剤、滑剤、赤外線吸収剤、紫外線吸収剤、屈折率調整のためのドーパ剤などが添加されていてもよい。

**【0018】**

本発明の積層フィルムでは、少なくとも2種類の熱可塑性樹脂層からなるものでなければならない。これは、積層フィルムを構成するある層と、それとは異なる別の層が、それぞれ異なる熱可塑性樹脂から構成されてなるものである。異なる熱可塑性樹脂層の組合せとしては、組成の異なる樹脂や、ブレンド比率の異なる樹脂、添加物の種類や添加量の異なる樹脂の組合せをいう。

**【0019】**

本発明の積層フィルムでは、屈折率差が0.05以上である2種類の熱可塑性樹脂を含んでなることが好ましい。より好ましくは0.1以上であり、さらに好ましくは0.2以上である。屈折率差が0.05以上であると、光路の制御が効率的に行えるようになるとともに、損出も小さくなるため好ましい。

**【0020】**

本発明の積層フィルムでは、フィルム面に対しほぼ垂直な方向からの光に対し、紫外線領域から赤外線領域において、その最大光線反射率が25%以下であることが好ましい。より好ましくは、最大光線反射率が15%以下である。紫外線領域から赤外線領域においてその最大光線反射率が25%以下であると、光路制御の場合にも光の損出がおさえら

れるため好ましい。ここで、紫外線領域から赤外線領域とは具体的には波長が200 nm～2500 nmのことを本発明ではいう。

#### 【0021】

ここで、光路の制御とは、フィルム中を光が外にほとんど漏れ出すことなく進行する導波路効果や、光が集光されるレンズ効果などをいう。

#### 【0022】

次に、本発明の積層フィルムの好ましい製造方法を以下に説明する。  
2種類の熱可塑性樹脂AおよびBをペレットなどの形態で用意する。ペレットは、必要に応じて、事前乾燥を熱風中あるいは真空中で行い、押出機に供給される。押出機内において、融点以上に加熱溶解された樹脂は、ギヤポンプ等で樹脂の押出量を均一化され、フィルタ等を介して異物や変性した樹脂をろ過される。さらに、樹脂はダイにて目的の形状に成形された後、吐出される。

#### 【0023】

本発明の積層フィルムを得るための方法としては、2台以上の押出機を用いて異なる流路から送り出された熱可塑性樹脂を、マルチマニホールドダイやフィールドブロックやスタティックミキサー等を用いて多層に積層する方法等を使用することができる。また、これらを任意に組み合わせても良い。ここで本発明の効果を効率よく得るためには、各層ごとの層厚みを個別に制御できるマルチマニホールドダイもしくはフィードブロックが好ましい。さらに各層の厚みを精度良く制御するためには、加工精度0.1 mm以下の放電加工にて、各層の流量を調整する微細孔を加工したフィードブロックが好ましい。また、この際、樹脂温度の不均一性を低減するため、熱媒循環方式による加熱が好ましい。また、フィードブロック内の壁面抵抗を抑制するため、壁面の粗さを0.4 S以下にするか、室温下における水との接触角が30°以上であると良い。

#### 【0024】

ここでシート状に成型するダイとしては、ダイ内での積層体の拡幅率が1倍以上100倍以下であることが好ましい。より好ましくは、1倍以上50倍以下である。ダイ内での積層体の拡幅率が100倍より大きいと、積層体表層部の積層厚みの乱れが大きくなるため好ましくない。

#### 【0025】

ダイから吐出された多層に積層されたシートは、キャストイングドラム等の冷却体上に押し出され、冷却固化され、キャストイングフィルムが得られる。この際、ワイヤー状、テープ状、針状あるいはナイフ状等の電極を用いて、静電気力によりキャストイングドラム等の冷却体に密着させ急冷固化させる方法や、スリット状、スポット状、面状の装置からエアーを吹き出してキャストイングドラム等の冷却体に密着させ急冷固化させる方法、ニップロールにて冷却体に密着させ急冷固化させる方法が好ましい。

#### 【0026】

このようにして得られたキャストイングフィルムは、必要に応じて二軸延伸することが好ましい。二軸延伸とは、縦方向および横方向に延伸することをいう。延伸は、逐次二軸延伸しても良いし、同時に二方向に延伸してもよい。また、さらに縦および/または横方向に再延伸を行ってもよい。

#### 【0027】

ここで、縦方向への延伸とは、フィルムに長手方向の分子配向を与えるための延伸を言い、通常は、ロールの周速差により施される。この延伸は1段階で行ってもよく、また、複数本のロール対を使用して多段階に行っても良い。延伸の倍率としては樹脂の種類により異なるが、通常、2～15倍が好ましく、積層フィルムを構成する樹脂の過半量がポリエチレンテレフタレートを用いた場合には、2～7倍が特に好ましく用いられる。また、延伸温度としては積層フィルムを構成する樹脂のガラス転移温度～ガラス転移温度+100℃が好ましい。

#### 【0028】

このようにして得られた一軸延伸されたフィルムに、必要に応じてコロナ処理やフレー

ム処理、プラズマ処理などの表面処理を施した後、易滑性、易接着性、帯電防止性などの機能をインラインコーティングにより付与してもよい。

#### 【0029】

また、横方向の延伸とは、フィルムに幅方向の配向を与えるための延伸を言い、通常は、テンターを用いて、フィルムの両端をクリップで把持しながら搬送して、幅方向に延伸する。延伸の倍率としては樹脂の種類により異なるが、通常、2～15倍が好ましく、積層フィルムを構成する樹脂の過半量がポリエチレンテレフタレートを用いた場合には、2～7倍が特に好ましく用いられる。また、延伸温度としては積層フィルムを構成する樹脂のガラス転移温度～ガラス転移温度+120℃が好ましい。

#### 【0030】

こうして二軸延伸されたフィルムは、平面性、寸法安定性を付与するために、テンター内で延伸温度以上融点以下の熱処理を行うのが好ましい。このようにして熱処理された後、均一に徐冷後、室温まで冷やして巻き取られる。また、必要に応じて、熱処理から徐冷の際に弛緩処理などを併用してもよい。

#### 【実施例】

#### 【0031】

本発明に使用した物性値の評価法を記載する。

(物性値の評価法)

#### (1) 積層厚み、積層数

フィルムの層構成は、ミクロトームを用いて断面を切り出したサンプルについて、電子顕微鏡観察により求めた。すなわち、透過型電子顕微鏡HU-12型（株）日立製作所製）を用い、フィルムの断面を3000～200000倍に拡大観察し、断面写真を撮影、層構成および各層厚みを測定した。なお、層構成を明確にするためにRuO<sub>4</sub>染色法にて染色を行った。

#### 【0032】

#### (2) 屈折率

熱可塑性樹脂の屈折率は、JIS K7142（1996）A法に従って測定した。なお、本発明における熱可塑性樹脂の屈折率は、積層フィルムを構成する熱可塑性樹脂単体について測定したものである。また、延伸・熱処理等を施した積層フィルムの場合には、熱可塑性樹脂単体を同条件にて製膜したフィルムについて長手方向の屈折率と幅方向の屈折率を平均化した。

#### 【0033】

#### (3) 最大光線反射率

Spectro Color Meter SE2000（株）日本電色工業社製）を用い、測定波長200nm～2500nmの範囲にて各波長における光線透過率を測定した。なお、この際、フィルム面に垂直な軸から10°ずらした角度から光線を入射し、その反射率を測定した。そして上記範囲の波長内で最も高い反射率を最大光線反射率とした。また、最大光線反射率が50%より大きい場合を光損出×、50%以下30%未満の場合を光損出△、30%以下15%未満の場合を光損出○、15%以下の場合を光損出◎とした。

#### 【0034】

#### (4) 導波性能

導波性能については、JIS C6823（1999）光導通（IEC60793-1-C4）をもとにし、以下の条件で行った。問題なく光が導通していた場合を◎、光が導通していなかった場合を×とした。

光源 : LED

試料形状 : 幅10cm 長さ3m

参照光ファイバー : 三菱レイヨン社製 「スーパーエスカ」 SH4001

#### (5) 固有粘度

オルトクロロフェノール中、25℃で測定した溶液粘度から、算出した。また、溶液粘

度はオストワルド粘度計を用いて測定した。単位は  $[d l / g]$  で示した。なお、 $n$  数は 3 とし、その平均値を採用した。

#### 【0035】

##### (実施例 1)

2 種類の熱可塑性樹脂として、熱可塑性樹脂 X と熱可塑性樹脂 Y を準備した。実施例 1 においては、熱可塑性樹脂 X として、メタクリル樹脂 (PMMA) [三菱レイヨン社製 アクリペット VH] を用いた。また熱可塑性樹脂 Y としてポリカーボネイト (PC) [三菱エンジニアリングプラスチックス社製 S-2000] を用いた。これら熱可塑性樹脂 X および Y は、それぞれ乾燥した後、押出機に供給した。熱可塑性樹脂 X および Y は、それぞれ、押出機にて  $230^{\circ}\text{C}$  の熔融状態とし、ギヤポンプ およびフィルタを介した後、3001 層のフィードブロックにて合流させた。合流した熱可塑性樹脂 X および Y は、フィードブロック内にて各層の厚みが表層側から中央側に向かうにつれ徐々に変化させ、熱可塑性樹脂 X が 1501 層、熱可塑性樹脂 Y が 1500 層からなる厚み方向に交互に積層された構造とした。各層の厚みの調整は、フィードブロック内の各層の流路に設けた微細穴 (加工精度  $0.01\text{mm}$  にて形成) の形状により調整した。なお、両表層部分は熱可塑性樹脂 X となるようにした。ここで全体の積層比 (= 重量比) が  $X/Y=1$  になるよう、吐出量にて調整した。このようにして得られた計 3001 層からなる積層体を T ダイに供給しシート状に成形した後、ニップロールにて表面温度  $20^{\circ}\text{C}$  に保たれたキャストイングドラム上で急冷固化した。得られたフィルムの両表層部では、熱可塑性樹脂 X の層厚みが  $27\text{nm}$ 、熱可塑性樹脂 Y の層厚みが  $3\text{nm}$  であり、中央部では熱可塑性樹脂 X の層厚みが  $3\text{nm}$ 、熱可塑性樹脂 Y の層厚みが  $27\text{nm}$  であった。また、熱可塑性樹脂 X の層厚みは、表層部から中央部に向かうにつれ  $27\text{nm}$  から  $3\text{nm}$  に単調に減少し、一方、熱可塑性樹脂 Y の層厚みは表層部から中央部に向かうにつれ  $3\text{nm}$  から  $27\text{nm}$  に単調に増加した。得られたフィルムの厚みは  $45\mu\text{m}$  であり、導波性能に優れたものであった。得られた結果を表 1 に示す。

#### 【0036】

##### (実施例 2)

実施例 1 のフィルムの両表面に、旭硝子工業社製のアモルファス フッ素樹脂 (屈折率 1.34) をコーティングし、乾燥した。得られたフィルムの厚みは  $49\mu\text{m}$  であり、導波性能はもっとも優れたものであった。得られた結果を表 1 に示す。

#### 【0037】

##### (実施例 3)

熱可塑性樹脂 Y の層厚みを  $20\text{nm}$  一定とした以外は、実施例 1 と同様の条件とした。得られたフィルムの厚みは  $53\mu\text{m}$  であり、導波性能に優れたものであった。得られた結果を表 1 に示す。

#### 【0038】

##### (実施例 4)

熱可塑性樹脂 X として、固有粘度 0.65 のポリエチレンテレフタレート (PET) を用いた。また熱可塑性樹脂 Y として、固有粘度 0.62 のポリエチレンナフタレート (PEN) を用いた。これら熱可塑性樹脂 X および Y は、それぞれ乾燥した後、押出機に供給した。熱可塑性樹脂 X および Y は、それぞれ、押出機にて  $280^{\circ}\text{C}$  の熔融状態とし、ギヤポンプ およびフィルタを介した後、3001 層のフィードブロックにて合流させた。合流した熱可塑性樹脂 X および Y は、フィードブロック内にて各層の厚みが表層側から中央側に向かうにつれ徐々に変化させ、熱可塑性樹脂 X が 1501 層、熱可塑性樹脂 Y が 1500 層からなる厚み方向に交互に積層された構造とした。各層の厚みの調整は、フィードブロック内の各層の流路に設けた微細穴 (加工精度  $0.01\text{mm}$  にて形成) の形状により調整した。なお、両表層部分は熱可塑性樹脂 X となるようにした。ここで全体の積層比 (= 重量比) が  $X/Y=1$  になるよう、吐出量にて調整した。このようにして得られた計 3001 層からなる積層体を T ダイに供給しシート状に成形した後、静電印加にて表面温度  $25^{\circ}\text{C}$  に

保たれたキャストイングドラム上で急冷固化した。

得られたキャストフィルムは、130℃に設定したロール群で加熱し、縦方向に4.9倍延伸した。この一軸延伸フィルムをテンターに導き、140℃の熱風で予熱後、横方向に5.0倍延伸した。延伸したフィルムは、そのまま、テンター内で230℃の熱風にて熱処理を行い、つづいて5%の弛緩処理を施し、室温まで徐冷後、巻き取った。得られたフィルムの厚みは、91μmであった。

得られたフィルムの両表層部では、熱可塑性樹脂Xの層厚みが45nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが15nmであり、中央部では熱可塑性樹脂Xの層厚みが15nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが45nmであった。また、熱可塑性樹脂Xの層厚みは、表層部から中央部に向かうにつれ45nmから15nmに単調に減少し、一方、熱可塑性樹脂Yの層厚みは表層部から中央部に向かうにつれ15nmから45nmに単調に増加した。得られたフィルムの厚みは91μmであり、導波性能に優れたものであった。得られた結果を表1に示す。

#### 【0039】

##### (実施例5)

熱可塑性樹脂Xとして、固有粘度0.65のアジピン酸20mol%を共重合したポリエチレンテレフタレート(PET/A)を用いた。また熱可塑性樹脂Yとして、固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート(PET)を用いた。これら熱可塑性樹脂XおよびYは、それぞれ乾燥した後、押出機に供給した。

熱可塑性樹脂XおよびYは、それぞれ、押出機にて280℃の熔融状態とし、ギヤポンプおよびフィルタを介した後、3001層のフィードブロックにて合流させた。合流した熱可塑性樹脂XおよびYは、フィードブロック内にて各層の厚みが表層側から中央側に向かうにつれ徐々に変化させ、熱可塑性樹脂Xが1501層、熱可塑性樹脂Yが1500層からなる厚み方向に交互に積層された構造とした。各層の厚みの調整は、フィードブロック内の各層の流路に設けた微細穴(加工精度0.01mmにて形成)の形状により調整した。なお、両表層部分は熱可塑性樹脂Xとなるようにした。ここで全体の積層比(=重量比)がX/Y=1になるよう、吐出量にて調整した。このようにして得られた計3001層からなる積層体をTダイに供給しシート状に成形した後、静電印加にて表面温度25℃に保たれたキャストイングドラム上で急冷固化した。

得られたキャストフィルムは、90℃に設定したロール群で加熱し、縦方向に3.3倍延伸した。この一軸延伸フィルムをテンターに導き、95℃の熱風で予熱後、横方向に3.3倍延伸した。延伸したフィルムは、そのまま、テンター内で2350℃の熱風にて熱処理を行い、つづいて5%の弛緩処理を施し、室温まで徐冷後、巻き取った。得られたフィルムの厚みは、100μmであった。

得られたフィルムの両表層部では、熱可塑性樹脂Xの層厚みが45nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが15nmであり、中央部では熱可塑性樹脂Xの層厚みが15nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが45nmであった。また、熱可塑性樹脂Xの層厚みは、表層部から中央部に向かうにつれ45nmから15nmに単調に減少し、一方、熱可塑性樹脂Yの層厚みは表層部から中央部に向かうにつれ15nmから45nmに単調に増加した。得られたフィルムの厚みは92μmであり、導波性能に優れたものであった。得られた結果を表1に示す。

#### 【0040】

##### (実施例6)

熱可塑性樹脂Xとして、メタクリル樹脂(PMMA)[三菱レイヨン社製 アクリベツトVH]を用いた。また熱可塑性樹脂Yとしてポリカーボネイト(PC)[三菱エンジニアリングプラスチックス社製S-2000]を用いた。これら熱可塑性樹脂XおよびYは、それぞれ乾燥した後、押出機に供給した。

熱可塑性樹脂XおよびYは、それぞれ、押出機にて230℃の熔融状態とし、ギヤポンプおよびフィルタを介した後、11層のフィードブロックにて合流させた。合流した熱可塑性樹脂XおよびYは、フィードブロック内にて各層の厚みが表層側から中央側に向かうに

つれ徐々に変化させ、熱可塑性樹脂Xが6層、熱可塑性樹脂Yが5層からなる厚み方向に交互に積層された構造とした。各層の厚みの調整は、フィードブロック内の各層の流路に設けた微細穴（加工精度0.01mmにて形成）の形状により調整した。なお、両表層部分は熱可塑性樹脂Xとなるようにした。このようにして得られた計11層からなる積層体をTダイに供給しシート状に成形した後、ニップロールにて表面温度20℃に保たれたキヤスティングドラム上で急冷固化した。得られた積層フィルムの層厚み（樹脂X/樹脂Y/樹脂X/樹脂Y/樹脂X/樹脂Y/樹脂X/樹脂Y/樹脂X/樹脂Y/樹脂X）は、40nm/10nm/20nm/30nm/10nm/9000nm/10nm/30nm/20nm/10nm/40nmとした。得られたフィルムの厚みは10μmであり、導波性能に優れたものであった。得られた結果を表1に示す。

**【0041】****（比較例1）**

熱可塑性樹脂Xとして、メタクリル樹脂（PMMA）〔三菱レイヨン社製 アクリペットVH〕を用い、複合製膜に関する条件以外について実施例1と同条件にて、単膜フィルムを作成した。得られたフィルムは100μmであり、導波性能は不良であった。得られた結果を表1に示す。

**【0042】****（比較例2）**

熱可塑性樹脂Xとして、固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート（PET）を用い、複合製膜に関する条件以外について実施例4と同条件にて、単膜フィルムを作成した。得られたフィルムは100μmであり、導波性能は不良であった。得られた結果を表1に示す。

**【0043】****（比較例3）**

実施例1と同条件にて積層フィルムを作成した。ただし、積層数は1001層とした。得られた積層フィルムの各層厚みはほぼフィルム中で均一であり、熱可塑性樹脂Xの層厚みはほぼ90nmであり、熱可塑性樹脂Yの層厚みはほぼ90nmであった。得られたフィルムは91μmであり、導波性能は不良であった。得られた結果を表1に示す。

**【0044】****（比較例4）**

比較例3と同条件にて積層フィルムを作成した。ただし、得られたフィルムの両表層部では、熱可塑性樹脂Xの層厚みが110nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが150nmであり、中央部では熱可塑性樹脂Xの層厚みが150nm、熱可塑性樹脂Yの層厚みが110nmであった。また、熱可塑性樹脂Xの層厚みは、表層部から中央部に向かうにつれ150nmから110nmに単調に減少し、一方、熱可塑性樹脂Yの層厚みは表層部から中央部に向かうにつれ110nmから150nmに単調に増加した。得られたフィルムの厚みは90μmであり、導波性能は不良であった。得られた結果を表1に示す。

**【0045】**

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
熱可塑性樹脂X	PMMA	PMMA	PMMA	PET	PET/A	PMMA	PMMA	PET	PMMA	PMMA
熱可塑性樹脂Xの屈折率	1.49	1.49	1.49	1.65	1.62	1.49	1.49	1.65	1.49	1.49
熱可塑性樹脂Y	PC	PC	PC	PEN	PET	PC	—	—	PC	PC
熱可塑性樹脂Yの屈折率	1.59	1.59	1.59	1.77	1.65	1.59	—	—	1.59	1.59
コーティング	—	あり	—	—	—	—	—	—	—	—
積層数	3001	3003	3001	3001	3001	11	1	1	1001	1001
熱可塑性樹脂Xの層厚み変化(両表層部→中央部)	単調減少	単調減少	単調減少	単調減少	単調減少	減少	—	—	一定	単調減少
熱可塑性樹脂Xの表層部の層厚み(nm)	27	27	27	45	45	40	—	—	90	110
熱可塑性樹脂Xの中央部の層厚み(nm)	3	3	3	15	15	10	—	—	90	150
熱可塑性樹脂Yの層厚み変化(両表層部→中央部)	単調増加	単調増加	一定	単調増加	単調増加	増加	—	—	一定	単調増加
熱可塑性樹脂Yの表層部の層厚み(nm)	3	3	20	15	15	10	—	—	90	150
熱可塑性樹脂Yの中央部の層厚み(nm)	27	27	20	45	45	9000	—	—	90	110
となりあう層の厚み比(最大値)	1	1	1	1	1	0.67	—	—	1	1
となりあう層の厚み比(最小値)	0.1	0.1	0.15	0.33	0.33	0.001	—	—	1	0.73
フィルム厚み(μm)	45	49	53	91	92	10	100	100	91	90
最大光線反射率	11	9	26	12	14	11	9	12	95	88
導波性能	◎	◎	○	◎	○	○	×	×	×	×

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

本発明は、光合流器・光分流器などの導波路に限らず、光学レンズや導光板などにも応用することができるが、その応用範囲が、これらに限られるものではない。

## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 反射による損出がほとんどなく、分散の少ない光路の制御をする面状体を提供すること。

【解決手段】 少なくとも2種類の熱可塑性樹脂層からなり、積層数が5層以上である積層フィルムであって、各層の厚みが1 nm～100 nmであり、かつ表面側から反対面側に向かうにつれ同一種の熱可塑性樹脂からなる層の厚みが増加および／または減少する層構成を含んでなることを特徴とする積層フィルム。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 5 3 2 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 1 5 9 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都中央区日本橋室町 2 丁目 2 番 1 号
氏 名	東レ株式会社